

#4
ve3
6-28-07

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Shinichi TAKAHASHI

Appln. No.: 09/768,003

Confirmation No.: 9261

Filed: January 24, 2001

For: OPTICAL PICKUP APPARATUS



Group Art Unit: 2651

Examiner: NOT YET ASSIGNED

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Submitted herewith is one (1) certified copy of the priority document on which a claim to priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority document.

Respectfully submitted,

A handwritten signature in cursive script, appearing to read "Darryl Mexic".

Darryl Mexic
Registration No. 23,063

SUGHRUE, MION, ZINN,
MACPEAK & SEAS, PLLC
2100 Pennsylvania Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20037-3213
Telephone: (202) 293-7060
Facsimile: (202) 293-7860
Enclosures: Japan 2000-14354
DM/slb
Date: May 4, 2001

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

OPTICAL PICKUP APPARATUS
TAKAHASHI Q62765
Appln. No. 09/768,003
Filed: January 24, 2001
Darryl Mexic 202-293-7060
1 of 1

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

出願年月日
Date of Application:

2000年 1月24日

願番号
Application Number:

特願2000-014354

願人
Applicant(s):

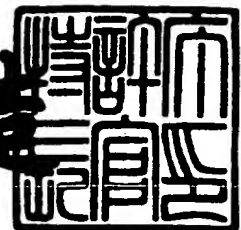
パイオニア株式会社



2000年 9月22日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3076267

【書類名】 特許願

【整理番号】 54P0425

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 7/13

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオニア株式会社
会社所沢工場内

【氏名】 高橋 真一

【特許出願人】

【識別番号】 000005016

【住所又は居所】 東京都目黒区目黒1丁目4番1号

【氏名又は名称】 パイオニア株式会社

【代表者】 伊藤 周男

【電話番号】 042-942-1151

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 032595

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ピックアップ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 読取波長が異なる複数種のディスクから情報を読取る光ピックアップ装置であって、

各々波長が異なるレーザビームを出射する複数の発光部が一体化されてなり波長の異なるレーザビームを選択的に出射する発光手段と、前記レーザビームを受光する光検出手段と、前記発光手段から出射された前記レーザビームを前記ディスクに導くとともに前記ディスクで反射したレーザビームを前記光検出手段に導く光学系とを有し、

前記発光手段は、前記複数の発光部の各々の発光点を結ぶ直線が再生されるディスクのトラック接線と一致するように設置されることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 2】 前記光学系は、前記レーザビームに非点収差を与える非点収差素子を含んで構成され、前記光検出手段は波長の異なる複数のレーザビームの各々に対応して設けられた複数の 4 分割受光部を含むとともに、これらの中央分離線が同一直線となるように配されて構成され、

前記光検出手段は、前記中央分離線と前記トラック接線が一致するように設置されることを特徴とする請求項 1 に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 3】 前記光学系は、前記レーザビームに非点収差を与える非点収差素子と前記レーザビームから一对のサブビームを生成する回折素子とを含んで構成され、前記光検出手段は波長の異なる複数のレーザビームの各々に対応して設けられた複数の 4 分割受光部を含むとともに、該複数の 4 分割受光部はその中央分割線が同一直線となるように整列して配され、且つ、前記中央分割線の延長方向に前後して前記サブビームを受光するための一对のサブビーム受光部が設けられ、

前記複数の 4 分割受光部のうち、選択されたレーザビームを受光する 4 分割受光部に隣接する他の 4 分割受光部によって、前記サブビームの一方を受光するようにしたことを特徴とする請求項 1 に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 4】 前記光学系は、前記レーザビームに非点収差を与える非点収差素子と前記レーザビームから一対のサブビームを生成する回折素子とを含んで構成され、前記光検出手段は波長の異なる複数のレーザビームの各々に対応して設けられた複数の 4 分割受光部を含むとともに、該複数の 4 分割受光部はその中央分割線が同一直線となるように整列して配され、且つ、前記中央分割線の延長方向に前後して前記サブビームを受光するための一対のサブビーム受光部が設けられ、

前記サブビーム受光部は、前記発光手段から発せられる波長の異なる全てのレーザビームから生成された全てのサブビームを受光可能な領域をもって形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 5】 前記光学系は、前記レーザビームに非点収差を与える非点収差素子と前記レーザビームから一対のサブビームを生成する回折素子とを含んで構成され、前記光検出手段は波長が異なる複数のレーザビームの各々に対応して設けられた複数の 4 分割受光部を含むとともに、該複数の 4 分割受光部はその中央分割線が同一直線となるように整列して配され、

任意のレーザビームを受光する 4 分割受光部のうちの 2 つの分割領域は前記任意のレーザビームとは異なる波長のレーザビームを受光する 4 分割受光部のうちの 2 つの分割領域となるとともに、

前記 2 つの分割領域以外の他の 2 つの分割領域は、前記サブビームを受光するサブビーム受光部に兼用されることを特徴とする請求項 1 に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 6】 前記発光手段は、前記複数の発光部の一方の電極が共通電極として形成されたワンチップレーザダイオードであることを特徴とする請求項 1 に記載の光ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【産業上の利用分野】

本発明は、読取波長が異なる複数種のディスクから情報を読取る光ピックアップ装置であり、特に、波長の異なるレーザビームを出射する複数の発光部が一体

化された半導体レーザ素子と、これに対応する光検出装置で構成した光ピックアップ装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来よりCD再生装置とDVD再生装置の光ピックアップ装置を共用するDVD/CDコンパチブル再生装置が盛んに提案され、1波長2焦点レンズの光ピックアップを用いたDVD/CDコンパチブル再生装置や、2焦点レンズの光ピックアップを用いたDVD/CDコンパチブル再生装置等の形態がある。

【 0 0 0 3 】

CDとDVDのディスクの構造を比較すると、DVD用ディスクの保護層の厚さはCD用ディスクの保護層の約半分の厚さ(0.6mm)なので、1焦点レンズを用いた光ピックアップで双方のディスクを再生する場合、DVD用ディスクの情報記録面に最適となるよう光ビームを集光すると、CD用ディスクに対しては光ビームが通過する保護層がDVDより厚いので、光ビームに球面収差等の収差が発生し、CD用ディスクの情報記録面に対して最適に集光することができない。

【 0 0 0 4 】

また、CDとDVDのディスクでは、記録のために形成される情報ピットの大きさが異なるので、夫々の情報ピットを正確に読み取るためには、夫々の情報ピットの大きさに対して最適な大きさのビームスポットをCD又はDVDの情報記録面上に形成する必要がある。

【 0 0 0 5 】

ビームスポットの大きさは、レーザビームの波長とレーザビームを情報記録面に集光するための対物レンズの開口数との比に比例する。即ち、レーザビームの波長を一定とすると、開口数が大きくなるほどビームスポットが小さくなる。従って、1焦点レンズを用いた光ピックアップでCD及びDVDのディスクを再生する場合、レーザビームの波長を一定として、開口数を例えばDVD用ディスクの情報ピットに適合するように構成すると、CD用ディスクの情報ピットに対しては、ビームスポットが小さくなり過ぎ、当該CDを再生する際の再生信号に至

みが生じ、正確な読み取りが難しくなる。

【0006】

そこで、同一直線上の異なる位置に焦点を結び、各情報ビットの大きさに対応して適切な大きさのビームスポットを形成する2つのレーザビームを照射することが可能な2焦点レンズを用いた光ピックアップがDVD/CDコンパチブル再生装置の主流になっている。

【0007】

例えば、図23に示す光ピックアップ装置は、CD用の第1光源10とDVD用の第2光源15を合成プリズムである第1ビームスプリッタ13で合成し、対物レンズと回折素子とで構成される2焦点レンズを用いたDVD/CDコンパチブル再生装置であり、構成及び動作を簡単に説明する。

【0008】

図23において、第1光源10は、第1駆動回路11からの駆動信号に応じてCDからの情報読取りに最適な波長（780nm）のレーザビーム（破線にて示す）を発生し、これを3ビームを生成するグレーティング12を介して第1ビームスプリッタ13に照射する。第1ビームスプリッタ13は、第1光源10からのレーザビームを反射し、反射光を第2ビームスプリッタ14に導く。

【0009】

一方、第1光源10に対して90度に配置された第2光源15は、第2駆動回路16からの駆動信号に応じてDVDからの情報読取りに最適な波長（650nm）のレーザビーム（実線にて示す）を発生し、グレーティング17を介して第1ビームスプリッタ13に照射する。第1ビームスプリッタ13は、第2光源15からのレーザビームを透過して第2ビームスプリッタ14に導く。

【0010】

第2ビームスプリッタ14は、上記第1ビームスプリッタ13を介して供給されたレーザビーム、即ち、第1光源10又は第2光源15からのレーザビームをコリメータレンズ18を介して2焦点レンズ19に導く。2焦点レンズ19は、第2ビームスプリッタ14からのレーザビームを1点に集光したものを情報読取光として、これをスピンドルモータ20にて回転駆動するディスク21の情報記

録面に照射する。

【 0 0 1 1 】

第1光源10からのレーザビーム（破線にて示す）は、ディスク21の記情報録面Cに焦点が合うように、2焦点レンズ19によって集光される。また、第2光源15からのレーザビーム（実線にて示す）は、ディスク21の情報記録面Dに焦点が合うように、2焦点レンズ19によって集光される。

【 0 0 1 2 】

上記2焦点レンズ19からの情報読取光がディスク21に照射されることによって生じた反射光は、2焦点レンズ19及びコリメータレンズ18を通過し、第2ビームスプリッタ14で反射され、非点収差発生素子であるシリンドリカルレンズ22を通過して光検出装置23に照射する。光検出装置23は、照射された光の光量に対応したレベルを有するアナログの電気信号を発生し、これを読取り信号として情報データ再生回路24及びディスク判別回路25に供給する。

【 0 0 1 3 】

情報データ再生回路24は、得られた読取信号に基づいたデジタル信号を生成し、更にこのデジタル信号に対して復調、及び誤り訂正を施して情報データの再生を行う。ディスク判別回路25は、例えば本出願人が特開平10-255274号公報で開示しているようにディスク21にレーザビームを照射した際に形成されるビームスポットの大きさに基づきディスク21の種別を識別し、これをコントローラ26に供給する。コントローラ26は、ディスク識別信号に応じて、第1駆動回路11及び第2駆動回路16の何れか一方を選択的に駆動状態にすべ駆動制御する。コントローラ26は、ディスク判別回路25からCDを示すディスク種別信号が得られた場合は、第1駆動回路11だけを駆動する。従って、第1光源10から発射されたレーザビームは、グレーティング12、第1ビームスプリッタ13、第2ビームスプリッタ14、コリメータレンズ18及び2焦点レンズ19からなる光学系を介してディスク21に照射される。

【 0 0 1 4 】

また、コントローラ26は、ディスク判別回路22からDVDを示すディスク種別信号が得られた場合は、第2駆動回路11だけを駆動する。従って、第2光

源 1 5 から発射されたレーザビームは、グレーティング 1 7、第 1 ビームスプリッタ 1 3、第 2 ビームスプリッタ 1 4、コリメータレンズ 1 8 及び 2 焦点レンズ 1 9 からなる光学系を介してディスク 2 1 に照射される。

【 0 0 1 5 】

即ち、CD 等のように比較的低記録密度のディスク 2 1 からの情報読み取りに最適な波長を有するレーザビームを発生する第 1 光源 1 0 と、DVD のように高記録密度のディスク 2 1 からの情報読み取りに最適な波長を有するレーザビームを発生する第 2 光源 1 5 とを備えておき、再生対象となるディスク 2 1 の種別に対応した方を択一的に使用す構成としている。ディスク 2 1 の情報記録面で反射した反射光（戻り光）は、2 焦点レンズ 1 9 及びコリメータレンズ 1 8 を通過し、第 2 ビームスプリッタ 1 4 で反射され、シンドリカルレンズ 2 2 を通過して光検出装置 2 3 に照射される。

【 0 0 1 6 】

以上説明したように、2 つの光源を必要とする DVD / CD コンパチブル再生装置は、第 1 光源 1 0 を第 1 ビームスプリッタ 1 3 の一方の面から照射した場合において、第 2 光源 1 5 は第 1 光源 1 0 に対して直角となる他方の面から照射する必要があり、光学系を配置する空間が大きくなり、光ピックアップ装置が大型化すると云う問題があった。

【 0 0 1 7 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記問題点に鑑み成されたものであり、その目的は合成プリズムを用いることなく、小型化が可能な多波長対応の光ピックアップ装置を提供することにある。

【 0 0 1 8 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、請求項 1 に記載の発明にかかる光ピックアップ装置は、読取波長が異なる複数種のディスクから情報を読取る光ピックアップ装置であって、各々波長が異なるレーザビームを出射する複数の発光部が一体化されてなり波長の異なるレーザビームを選択的に出射する発光手段と、レーザビームを

受光する光検出手段と、発光手段から出射されたレーザビームをディスクに導くとともにディスクで反射したレーザビームを光検出手段に導く光学系と、を有し、発光手段は、複数の発光部の各々の発光点を結ぶ直線が再生されるディスクのトラック接線と一致するように設置されることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

また、請求項 2 に記載の発明にかかる光ピックアップ装置は、請求項 1 に記載の光ピックアップ装置であって、光学系は、レーザビームに非点収差を与える非点収差素子を含んで構成され、光検出手段は波長の異なる複数のレーザビームの各々に対応して設けられた複数の 4 分割受光部を含むとともに、これらの中央分離線が同一直線となるように配されて構成され、光検出手段は、中央分離線とトラック接線が一致するように設置されることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

また、請求項 3 に記載の発明にかかる光ピックアップ装置は、請求項 1 に記載の光ピックアップ装置であって、光学系は、レーザビームに非点収差を与える非点収差素子とレーザビームから一対のサブビームを生成する回折素子とを含んで構成され、光検出手段は波長の異なる複数のレーザビームの各々に対応して設けられた複数の 4 分割受光部を含むとともに、該複数の 4 分割受光部はその中央分割線が同一直線となるように整列して配され、且つ、中央分割線の延長方向に前後してサブビームを受光するための一対のサブビーム受光部が設けられ、複数の 4 分割受光部のうち、選択されたレーザビームを受光する 4 分割受光部に隣接する他の 4 分割受光部によって、サブビームの一方を受光するようにしたことを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

また、請求項 4 に記載の発明にかかる光ピックアップ装置は、請求項 1 に記載の光ピックアップ装置であって、光学系は、レーザビームに非点収差を与える非点収差素子と前記レーザビームから一対のサブビームを生成する回折素子とを含んで構成され、光検出手段は波長の異なる複数のレーザビームの各々に対応して設けられた複数の 4 分割受光部を含むとともに、該複数の 4 分割受光部はその中央分割線が同一直線となるように整列して配され、且つ、中央分割線の延長方向

に前後してサブビームを受光するための一対のサブビーム受光部が設けられ、サブビーム受光部は、発光手段から発せられる波長の異なる全てのレーザビームから生成された全てのサブビームを受光可能な領域をもって形成されることを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

また、請求項 5 に記載の発明にかかる光ピックアップ装置は、請求項 1 に記載の光ピックアップ装置であって、光学系は、レーザビームに非点収差を与える非点収差素子と前記レーザビームから一対のサブビームを生成する回折素子とを含んで構成され、光検出手段は波長が異なる複数のレーザビームの各々に対応して設けられた複数の 4 分割受光部を含むとともに、該複数の 4 分割受光部はその中央分割線が同一直線となるように整列して配され、任意のレーザビームを受光する 4 分割受光部のうちの 2 つの分割領域は任意のレーザビームとは異なる波長のレーザビームを受光する 4 分割受光部のうちの 2 つの分割領域となるとともに、2 つの分割領域以外の他の 2 つの分割領域は、サブビームを受光するサブビーム受光部に兼用されることを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

また、請求項 6 に記載の発明にかかる光ピックアップ装置は、請求項 1 に記載の光ピックアップ装置であって、発光手段は複数の発光部の一方の電極が共通電極として形成されたワンチップレーザダイオードであることを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について、読取波長の異なる DVD と CD 又は CDR を再生する光ピックアップ装置を例として説明する。尚、再生される情報記録メディアはこれらに限られることはなく、読取波長の異なる複数種のディスクを再生するピックアップ装置であれば本発明は適用可能である。図 1 は、本発明の第 1 実施形態の光ピックアップ装置 1 0 0 の要部構成図であり、図に基づき光ピックアップ装置 1 0 0 の構成を説明する。

【 0 0 2 5 】

本発明の第 1 実施形態による光ピックアップ装置 1 0 0 は、発光手段としての

2 波長のレーザビームを選択的に出射する半導体レーザ素子 5 0 と、レーザビームから一対のサブビームを生成する回折素子としてのグレーティングレンズ 5 1 と、半導体レーザ素子 5 0 から出射されたレーザビームを反射し、ディスク 5 5 の情報記録面から反射されたレーザビームを透過するハーフミラー 5 2 と、レーザビームを平行光に変換するコリメータレンズ 5 3 と、同一直線上の異なる位置に焦点を結び各情報ピットの大きさに対応して適切な大きさのビームスポットを形成する 2 焦点レンズ 5 4 と、レーザビームに非点収差を与える非点収差素子であるシリンドリカルレンズ 5 6 と、レーザビームを受光する光検出手段である光検出装置 6 0 とで構成している。

【 0 0 2 6 】

このように本実施形態は、フォーカス調整は非点収差法で行ない、トラッキングサーボ調整は 3 ビーム法で行なうものである。尚、半導体レーザ素子 5 0 の駆動回路やディスク判別回路などの電気回路は従来例と同様であり省略している。

【 0 0 2 7 】

半導体レーザ素子 5 0 は、CD 及び CDR 読取用で波長が 7 8 0 n m のレーザビームと DVD 読取用の波長 6 5 0 のレーザビームを出射するワンチップレーザダイオード 3 0 であり、その構造を図 2 に示した。尚、図 2 はワンチップレーザダイオード 3 0 の断面図を、図 3 はワンチップレーザダイオード 3 0 のサブマウント図を示している。

【 0 0 2 8 】

ワンチップレーザダイオード 3 0 は、図 2 に示すように外形寸法が $300\mu\text{m} \times 400\mu\text{m} \times 100 \sim 120\mu\text{m}$ 程度の GaAs 基板 3 1 上に、n 型の $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{YIn}_{1-y}\text{P}$ 層 3 3 と、 $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{YIn}_{1-y}\text{P}$ 活性層 3 4 と、p 型の $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{YIn}_{1-y}\text{P}$ 層 3 5 を積層し、活性層 3 4 の中央に波長 6 5 0 n m のレーザビーム（以下第 1 レーザビームと記す）を出射する 6 5 0 n m 発光部 3 6 が形成されると共に、n 型の $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ 層 3 7 と、 $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ 活性層 3 8 と、P 型の $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ 層 3 9 を積層し、活性層 3 8 の中央に波長 7 8 0 n m のレーザビーム（以下第 2 レーザビームと記す）を出射する 7 8 0 n m 発光部 4 0 が形成され、厚さ $4\mu\text{m}$ 程度の 2 つの

活性層 3 4、3 8 は分離溝 3 2 により分離された構造を有している。6 5 0 n m 発光部 3 6 と 7 8 0 n m 発光部 3 7 は、略 1 0 0 n m の間隔で形成されている。

【 0 0 2 9 】

また、ワンチップレーザーダイオード 3 0 は、G a A s 基板 3 1 の底面側に共通電極 4 1 が、6 5 0 n m 発光部 3 6 側に 6 5 0 n m 用の A u 電極 4 2 が、7 8 0 n m 発光部 4 0 側に 7 8 0 n m 用の A u 電極 4 3 が夫々形成されている。つまり、ワンチップレーザーダイオード 3 0 は、2 つの発光部の一方の電極が共通電極として形成された半導体レーザ素子 5 0 である。このワンチップレーザーダイオード 3 0 は、図 3 に示すように、2 つの A l 電極 4 5、4 6 が形成されたシリコンサブマウント 4 4 上に載置した形態で使用される。

【 0 0 3 0 】

尚、一般的に「ワンチップ」の素子とは、ワンチップ上に種類の異なる 2 つ以上の活性層を選択成長法で作り込むことで 2 波長以上のレーザビームを出力できるようにした素子を意味しているが、本発明においては、1 波長のレーザビームを発する 2 つのレーザ阻止をハイブリットの例えばシリコンウェーハ上に配置して形成した素子、すなわち、2 つ以上の 1 波長レーザ素子を一体化してユニット化したものも対象とする。

【 0 0 3 1 】

シリコンサブマウント上には、6 5 0 n m 用の A l 電極 4 5 と 7 8 0 n m 用の A l 電極 4 6 が形成され、その上に共通電極 4 1 を上にしてワンチップレーザーダイオード 3 0 が載置され、6 5 0 n m 用の A u 電極 4 2 と 7 8 0 n m 用の A u 電極 4 3 が 2 つの A l 電極 4 5、4 6 に夫々半田付けされており、共通電極 4 1 及び 2 つの A l 電極 4 5、4 6 に図示しない引出線を半田付けして使用される。共通電極 4 1 と A l 電極 4 5 間に所定の電圧が印可されると発光窓 4 7 から波長 6 5 0 n m の第 1 レーザビームが出射され、共通電極 4 1 と A l 電極 4 6 間に所定の電圧が印可されると発光窓 4 8 から波長 7 8 0 n m の第 2 レーザビームが出射される。サブマウント状のワンチップレーザーダイオード 3 0 は、例えば図示しない発光窓と複数の端子を設けたケースに収納され、半導体レーザ素子 5 0 として用いられる。

【 0 0 3 2 】

上述したように本発明の実施形態の光ピックアップ装置 1 0 0 に用いられる半導体レーザ素子 5 0 は、ワンチップ上に第 1 レーザビームの 6 5 0 n m 発光部 3 6 と第 2 レーザビームの 7 8 0 n m 発光部 3 7 がわずかに略 1 0 0 n m のみ隔てて形成されているので、これを略同一発光位置とみなして従来必要とされた第 2 ビームスプリッタに相当する構成を削除することができる。しかし厳密に言えば 2 つの発光部 3 6、3 7 の位置は異なっているので、以下に説明するように、対物レンズの光軸に対する 2 つの発光部 3 6、3 7 の位置関係の配慮が必要となる。

【 0 0 3 3 】

これについて、図 3 及び図 4 を用いて説明する。図 3 に示すように光源 E_i をレンズ L の中心軸 Y 上に配置すると、ビームスポット径を最も小さくすることが分かっている。従って、レンズ L の中心軸 Y に位置する光源 E_i は、理想の発光点とすることができる。しかし、光源 E_i の中心 E_a と光軸 Y とが一致しない場合は、「像高」 H となり、「収差」が存在する。収差は読取信号に悪影響を及ぼすものであるため、できるだけ少なくすることが望ましい。

【 0 0 3 4 】

図 4 は半導体レーザ素子 5 0 の像高と収差の関係を示すものであり、点線は DVD を再生する時の像高に対する収差を示し、実線は CD を再生する時の像高に対する収差を示している。同図からわかるように、DVD は NA が CD に比して大きくビームスポット径は CD よりも小さいので、DVD 再生時における収差は、CD 再生時の収差に比べて像高に拘らず大きく、また、DVD 再生時における収差の増加の割合（点線の傾き）は、CD 再生時の収差の増加の割合（実線の傾き）に比べて大きい。

【 0 0 3 5 】

従って、本発明の実施形態の光ピックアップ装置 1 0 0 に用いられる半導体レーザ素子 5 0 は、第 1 レーザビームを出射する 6 5 0 n m 発光部 3 6 を光学系の中心軸上に配置するか、或いは 6 5 0 n m 発光部 3 6 から光学系の中心軸までの距離を第 2 レーザビームを出射する 7 8 0 n m 発光部 4 0 から光学系の中心軸までの距離よりも小さくなるように設定している。すなわち、像高ズレによる収差

の悪影響が大きいDVDがCDに比べて像高ズレが小さくなるようにしている。

【0036】

次に本発明の第1実施形態に用いられる光検出器60の構成について図8を用いて説明する。なお、本実施形態は、フォーカスサーボ調整を非点収差法で行ないトラッキングサーボ法を3ビーム法で行なうものであるため、光検出器60は読取信号の他に非点収差法によるフォーカスエラー信号及び3ビーム法によるトラッキングエラー信号を検出する構成とされている。

【0037】

同図に示すように、光検出器60は、第1レーザビームのメインビームを受光し第1レーザビームの読取信号及びフォーカスエラー信号を生成する第1の4分割受光部61と、第2レーザビームのメインビームを受光し第2レーザビームの読取信号及びフォーカスエラー信号を生成する第2の4分割受光部62と、第1及び第2レーザビームのサブビームを受光しそれらのトラッキングエラー信号を生成する一対の第1及び第2サブビーム受光部63a、63bとからなり、第1の4分割受光部61の中央分割線61aと第2の4分割受光部62の中央分割線62aは同一直線となるように配され、中央分割線61a、62aの延長方向に前後するように第1及び第2サブビーム受光部63a、63bが配される。このように、第1の4分割受光部61の中央分割線61aと第2の4分割受光部62の中央分割線62aとを同一直線となるようにする理由については後述する。

【0038】

次に、本実施形態における、ディスク55のトラック55aに対する光源の2つの発光部36、37と光検出器60の3者の位置関係について図6乃至図8を用いて説明する。尚、図6において、Mdは第1レーザビームがディスク上に照射されたスポットを示し、Mcは第1レーザビームがディスク上に照射されたスポットを示している。

【0039】

先ず、ディスク55のトラック55aと半導体レーザ素子50の第1レーザビーム発光部36及び第2レーザビーム発光部40との位置関係については、図6及び図7に示すように、発光部36と発光部40の各々の発光点を結ぶ直線が再

生されるディスク 5 5 のトラック 5 5 a の接線と平行となるような位置関係に設定する。

【 0 0 4 0 】

また、ディスク 5 5 のトラック 5 5 a と光検出器 6 0 の位置関係は、図 6 及び図 8 に示すように、中央分割線 6 1 a 及び中央分割線 6 2 a とトラック 5 5 a の接線とが一致する位置関係に設定される。

【 0 0 4 1 】

このように、光検出器 6 0 を、第 1 の 4 分割受光部 6 1 の中央分割線 6 1 a と第 2 の 4 分割受光部 6 2 の中央分割線 6 2 a とが同一直線となるよう構成した上で、ディスク 5 5 のトラック 5 5 a に対する光源の 2 つの発光部 3 6、3 7 と光検出器 6 0 の位置関係を上述したように設定するのは、トラッキングエラー信号が発生した瞬間にフォーカスエラーにオフセットが生じる悪影響を回避するためであり、その理由について以下に説明する。

【 0 0 4 2 】

まず、4 分割受光部の中央分割線とトラック接線との位置関係がフォーカスエラー信号に及ぼす影響について図 9 乃至図 1 0 を基に説明する。これらの図は、ディスク上のトラックと 4 分割受光部の位置関係と、その状態においてのフォーカスサーボが適正に調整されているビームスポット（真円のスポット）の位置及び光量分布を示したものであり、第 1 レーザビームを第 1 の 4 分割受光部 6 1 で受光した場合を例として説明したものである。

【 0 0 4 3 】

図 9 はトラック 5 5 a と第 1 の 4 分割受光部 6 1 の中央分割線 6 1 a とが一致するように配され、ビームスポットがトラックから外れた場合（トラッキングエラー有り）を示し、図 1 0 は、本実施形態における比較例としてトラック 5 5 a と第 1 の 4 分割受光部 6 1 の中央分割線 6 1 a とが一致しないように配され、ビームスポットがトラックから外れた場合を示している。

【 0 0 4 4 】

一般に光ピックアップ装置 1 0 0 の光検出装置 6 0 は、ディスクに記録されたピット 5 5 b の有無を反射光量の大小で判断している。総光量は単位面積あたり

の光量と受光面積とから求められる。ピット 5 5 b 上にビームスポットが形成されると、ピット 5 5 b 面上に照射されたレーザビームは乱反射し、反射光量が少なくなるので暗くなり受光量が少なくなる（図 9 乃至図 1 1 のハッチングで示す部分）。また、ピット 5 5 b が無い部分は、ディスクの鏡面で全反射するので明るく受光量が大きくなる。

【 0 0 4 5 】

フォーカスエラー信号は、周知のように 4 分割受光部のたすきがけ演算、すなわち $(5 + 8) - (6 + 7)$ の演算によって求められるが、図 9 に示す場合は、受光素子 7 と 8 の受光面積及び光量分布が同一なので、検出されるフォーカスエラー信号は 0 となり、適正なフォーカスサーボ調整を行なうことができる。すなわち、トラック 5 5 a（トラック接線）と 4 分割受光部 6 1 の中央分割線 6 1 a とが一致しているときは、トラック外れが生じたとしてもフォーカスエラー信号は影響を受けない。

【 0 0 4 6 】

ところが、図 1 0 に示す場合は、図示される受光面積及び光量分布から明らかのように、検出されるフォーカスエラー信号は 0 にならずオフセットが加えられることとなる。すなわち、トラック 5 5 a と 4 分割受光部 6 1 の中央分割線 6 1 a が一致せず傾いた状態に配置された場合は、フォーカス調整が適切になされている状態（フォーカスエラーがない状態）であっても、トラック外れが生じると検出されるフォーカスエラー信号は 0 にはならず、オフセットの影響を受けてしまう。

【 0 0 4 7 】

このように、トラック 5 5 a と 4 分割受光部 6 1 の中央分割線 6 1 a を一致させることが非点収差法によるフォーカスサーボ調整を適切に行なうため必要であることを考慮して、本発明においては、光検出器 6 0 を、第 1 の 4 分割受光部 6 1 の中央分割線 6 1 a と第 2 の 4 分割受光部 6 2 の中央分割線 6 2 a とが同一直線となるよう構成し、その上で、中央分割線 6 1 a 及び 6 2 a をトラック 5 5 a の接線と一致させ、更に、半導体レーザ素子 5 0 の発光部 3 6 と発光部 4 0 の各々の発光点を結ぶ直線がトラック 5 5 a の接線と平行となるように配置している

のである。

【 0 0 4 8 】

この構成により、第1レーザビームのスポットでDVDを再生する場合、また、第2レーザビームでCDを再生する場合の何れであっても、トラック55aと第1及び第2の4分割受光部61、62の中央分割線61a、62aを一致させることができ、非点収差法によるフォーカサーボ調整を適切に行なうことができる。また、第1の4分割受光部61と第2の4分割受光部62は2行4列に整列した8分割受光部として構成できるため、その形成を容易に行なうことができる。

【 0 0 4 9 】

次に本発明の第1実施形態の光ピックアップ装置100の動作を図1を用いて説明する。尚、光ピックアップ装置100は、従来例と同様にディスク判別を行い、当該ディスク判別結果に基づいて半導体レーザ素子50の一方の発光源だけを駆動するように制御される。

【 0 0 5 0 】

DVD用のディスク55を再生する場合において、半導体レーザ素子50から出射された第1レーザビームの入射光Ld（図中実線で示す）は、グレーティングレンズ51を介してハーフミラー52により一部が反射され、コリメータレンズ53によって平行な光束にされた後、2焦点レンズ54に入射する。そして、2焦点レンズ54に入射したレーザビームは、回折素子54aにより0次光、±1次光及びその他の高次光に回折される。回折素子54aにより回折されたレーザビームの0次光は、対物レンズ54bによってディスク55の情報記録面Dのトラック上にビームスポットを形成する。そして、DVDの情報記録面Dで反射された第1レーザビームの戻り光Ldrは、2焦点レンズ54及びコリメータレンズ53を通過し、ハーフミラー52によりその一部が透過され、シリンダリカルレンズ56を通過して光検出装置60の第1の4分割受光部61に入射する。

尚、回折素子54aは、DVDとCDの表面基板の厚みの違いによって生じる球面収差を抑えるものであり第1レーザビームが入射した場合は、0次光で回折することで情報記録面D上で球面収差が発生しないように形成される。

【 0 0 5 1 】

一方、CD用のディスク55を再生する場合において、半導体レーザ素子50から出射された第2レーザビームの入射光Lc（図中実線で示す）は、グレーティングレンズ51を介してハーフミラー52により一部が反射され、コリメータレンズ53によって平行な光束にされた後、2焦点レンズ54に入射する。回折素子54aにより回折された第2レーザビームの入射光Lcの1次光は、対物レンズ54bによってディスク55の情報記録面C上にビームスポットが集光される。回折素子54aは、レーザビームが入射した場合は、1次光で回折することで情報記録面C上で球面収差が発生しないように形成される。そして、CDの情報記録面Cで反射された第2レーザビームの戻り光Lcrは、2焦点レンズ54及びコリメータレンズ53を通過し、ハーフミラー52によりその一部が透過され、シリンドリカルレンズ56を通過して光検出装置60の第2の4分割受光部62に入射する。

【 0 0 5 2 】

図11及び図12は光検出器60の受光する状態を示しており、図11はDVDの再生時に第1レーザビームの3ビーム（メインビームMd、サブビームS1d、S2d）を受光する状態を示す光検出装置60の平面図であり、図12はCDの再生時に第2レーザビームの3ビーム（メインビームMc、サブビームS1c、S2c）を受光する状態を示す光検出装置60の平面図を示している。

【 0 0 5 3 】

光検出装置60は、第1レーザビームの3ビームが照射された場合は、図11に示すようにメインビームMdのビームスポットを第1の4分割受光部61の中央で受光し、2つのサブビームS1d、S2dのビームスポットを第1及び第2サブビーム受光部63a、63bで受光する。また、第2レーザビームの3ビームが照射された場合は、図12に示すようにメインビームMcのビームスポットを第2の4分割受光部62の中央で受光し、2つのサブビームS1c、S2cのビームスポットを第1及び第2サブビーム受光部63a、63bで受光する。これらの図から明らかなように、第1及び第2サブビーム受光部63a、63bは、受光位置の異なる2種類のサブビームを受光する必要があるため、第1及び第

2 の 4 分割受光部 6 1、6 2 よりも大きく構成している。

【0054】

次に、本発明の第 1 実施形態の光ピックアップ装置 1 0 0 に採用される 3 ビーム法及び非点収差法の概要について図 1 3 及び図 1 4 を基に説明する。図 1 3 は 3 ビーム法を説明する 3 ビームとトラック 5 5 a との関係を示す図であり、図 1 4 (a) ~ (c) は非点収差法を説明するメインビームの形状を示す図である。

【0055】

上述したように、本発明の第 1 実施形態の光ピックアップ装置 1 0 0 は、光学系にグレーティングレンズ 5 1 と非点収差素子であるシリンドリカルレンズ 5 6 を用いていることから、グレーティングレンズ 5 1 で生成された 3 ビームの内、2 つのサブビームを用いてトラッキングエラー T E 信号を検出し、メインビームの非点収差の影響を検出してフォーカスエラー F E 信号としている。

【0056】

3 ビーム法は、図 1 3 に示すように 2 つのサブビームスポット S 1 d、S 2 d をメインビームスポット M d に対して夫々逆向きに Q だけオフセットさせ、オフセット量 Q をトラックピッチ P の約 $1/4$ とし、各サブビームスポット S 1 d、S 2 d による反射光を第 1 及び第 2 サブビーム受光部 6 3 a、6 3 b で検出し、その検出信号の差分をトラッキングエラー T E 信号とする方式であり、検出された信号は後述する演算処理部 8 0 で演算処理され、トラッキングエラー補正信号が生成される。

【0057】

また、非点収差法において、第 1 の 4 分割受光部 6 1 に形成されたメインビーム M d のビームスポットは、フォーカスが取れている場合は、図 1 4 (b) に示すように、ビームスポットが真円形状となる。従って、4 分割受光部 6 1 の各受光素子 5、6、7、8 に照射されるビームスポットの面積は等しくなり、フォーカスエラー F E 信号成分は「0」となる。

【0058】

一方、第 1 の 4 分割受光部 6 1 に形成されたメインビーム M d のビームスポットは、フォーカスが取れていない場合は、シリンドリカルレンズ 5 6 の非点収差

特性により図 1 4 (a) 又は図 1 4 (c) に示すように対角線方向に楕円形状のビームスポットが形成される。この場合は、一方の対角線上にある受光素子 5 と 8 のビームスポットの面積と、他方の対角線上にある受光素子 6 と 7 の面積が異なり、これらの差分量がフォーカスエラー F E 信号として出力される。つまり、非点収差法は、各受光素子に形成されるビームスポットの形状に対応して検出信号が出力され、その検出信号の差分をフォーカスエラー F E 信号とする方式であり、検出された信号は後述する演算処理部 8 0 で演算処理され、フォーカスエラー補正信号が生成される。

【 0 0 5 9 】

次に、本発明の第 1 実施形態の光ピックアップ装置 1 0 0 の光検出装置 6 0 によりトラッキングエラー T E 信号、フォーカスエラー F E 信号及び R F 信号を算出する動作を図 1 5 を用いて説明する。

【 0 0 6 0 】

同図に示すように演算処理部 8 0 は、6 つの加算器 8 1 ~ 8 6 と、3 つの減算器 8 7 ~ 8 9 で構成される。第 1 サブビーム受光部 6 3 a の検出信号を s 1、第 2 サブビーム受光部 6 3 b の検出信号を s 2、第 1 及び第 2 の 4 分割受光部 6 1、6 2 から出力される 8 つの検出信号を d 1 ~ d 8 で示す。

【 0 0 6 1 】

先ず、第 1 及び第 2 サブビーム受光部 6 3 a、6 3 b は、第 1 レーザビームと第 2 レーザビームに対して共有するトラッキングエラー T E 信号検出用であり、第 1 及び第 2 サブビーム受光部 6 3 a、6 3 b から出力される 2 つの検出信号 s 1、s 2 は、減算器 8 9 で減算され、 $s 1 - s 2$ が光検出装置 6 0 のトラッキングエラー T E 信号となる。

【 0 0 6 2 】

次に、第 1 及び第 2 の 4 分割受光部 6 1、6 2 において、第 2 の 4 分割受光部 6 2 から出力される検出信号 d 1 と検出信号 d 4 は、加算器 8 1 で加算される。また、検出信号 d 2 と検出信号 d 3 は、加算器 8 2 で加算される。そして、加算器 8 1 と加算器 8 2 の出力は、加算器 8 5 で加算される。加算器 8 5 の出力信号は、 $d 1 + d 4 + d 2 + d 3$ となり、第 2 の 4 分割受光部 6 2 の R F 信号となる。

。また、加算器 8 1 と加算器 8 2 の出力は、減算器 8 7 で減算される。減算器 8 7 の出力信号は、 $(d 1 + d 4) - (d 2 + d 3)$ となり、第 2 の 4 分割受光部 6 2 のフォーカスエラー F E 信号となる。

【 0 0 6 3 】

一方、第 1 の 4 分割受光部 6 1 から出力される検出信号 d 5 と検出信号 d 8 は、加算器 8 3 で加算される。また、検出信号 d 6 と検出信号 d 7 は、加算器 8 4 で加算される。そして、加算器 8 3 と加算器 8 4 の出力は、加算器 8 6 で加算される。加算器 8 6 の出力信号は、 $d 5 + d 8 + d 6 + d 7$ となり、第 1 の 4 分割受光部 6 1 の R F 信号となる。また、加算器 8 3 と加算器 8 4 の出力は、減算器 8 8 で減算される。減算器 8 8 の出力信号は、 $(d 5 + d 8) - (d 4 + d 7)$ となり、第 1 の 4 分割受光部 6 1 のフォーカスエラー F E 信号となる。

【 0 0 6 4 】

以上述べたように本発明の第 1 実施形態の光ピックアップ装置 1 0 0 は、発光手段として 2 波長のレーザビームを選択的に出射するワンチップレーザダイオード 3 0 で構成する半導体レーザ素子 5 0 を用いたが、光検出装置 6 0 を第 1 及び第 2 レーザビームのメインビームを受光するため 4 つの受光素子で構成される第 1 及び第 2 の 4 分割受光部 6 1、6 2 と、2 つのサブビームを受光する第 1 及び第 2 サブビーム受光部 6 3 a、6 3 b とで構成することにより、3 ビーム法によるトラッキングサーボ調整と、非点収差法によるフォーカスサーボ調整を好適に行うことができる。

【 0 0 6 5 】

次に、本発明の第 2 実施形態の光ピックアップ装置 1 0 0 に用いられる光検出装置 6 5 の構成を図 1 6 及び図 1 7 を用いて説明する。尚、図 1 6 は第 1 レーザビームの 3 ビームが受光された状態の光検出装置 6 5 の平面図を、図 1 7 は第 2 レーザビームの 3 ビームが受光された状態の光検出装置 6 5 の平面図を示した。

【 0 0 6 6 】

上述したように第 1 実施形態の光ピックアップ装置 1 0 0 に用いられる光検出装置 6 0 は、メインビーム受光用に第 1 及び第 2 の 4 分割受光部 6 1、6 2 を設けると共に、2 つのサブビーム受光用にサブビーム専用の第 1 及び第 2 サブ

ビーム受光部 6 3 a、6 3 b を設けて構成したのに対して、第 2 実施形態の光ピックアップ装置 1 0 0 に用いられる光検出装置 6 5 は、第 1 及び第 2 の 4 分割受光部 6 1、6 2 と第 1 及び第 2 サブビーム受光部 6 3 a、6 3 b で構成し、3 ビームの内メインビームを一方の 4 分割受光部で受光し、サブビームを他方の 4 分割受光部とサブビーム受光部で受光するように構成している。

【 0 0 6 7 】

例えば、図 1 6 は、第 1 レーザビームのメインビーム M d を第 1 の 4 分割受光部 6 1 で受光し、一方のサブビーム S 1 d を第 1 サブビーム受光部 6 3 a で受光し、他方のサブビーム S 2 d を第 2 の 4 分割受光部 6 2 で受光する状態を示している。また、図 1 7 は、第 2 レーザビームのメインビーム M d を第 2 の 4 分割受光部 6 2 で受光し、一方のサブビーム S 1 c を第 1 の 4 分割受光部 6 1 で受光し、他方のサブビーム S 2 c を第 2 サブビーム受光部 6 3 b で受光する状態を示した。つまり、一方のサブビームを 4 分割受光部で担うように構成している。このように構成することで、第 1 実施形態の光ピックアップ装置 1 0 0 に用いた光検出装置 6 0 に比して第 1 及び第 2 サブビーム受光部 6 3 a、6 3 b を小さくすることができ、光ピックアップ装置 1 0 0 の小型化が可能となる。

【 0 0 6 8 】

上述した第 2 実施形態の光ピックアップ装置 1 0 0 に用いられる光検出装置 6 5 は、図 1 8 で示すように 6 つの加算器 8 1 ~ 8 6 と、4 つの減算器 8 7 ~ 9 0 で構成する演算処理部 8 0 を用いることでトラッキングエラー T E 信号、フォーカスエラー F E 信号及び R F 信号が算出される。

【 0 0 6 9 】

同図に示されるように、第 2 の 4 分割受光部 6 2 から出力される検出信号 d 1 と検出信号 d 4 は、加算器 8 1 で加算される。また、検出信号 d 2 と検出信号 d 3 は、加算器 8 2 で加算される。そして、加算器 8 1 と加算器 8 2 の出力は、加算器 8 5 で加算される。加算器 8 5 の出力信号は、 $d 1 + d 4 + d 2 + d 3$ となり、第 2 の 4 分割受光部 6 2 の R F 信号となる。また、加算器 8 1 と加算器 8 2 の出力は、減算器 8 7 で減算される。減算器 8 7 の出力信号は、 $(d 1 + d 4) - (d 2 + d 3)$ となり、第 2 の 4 分割受光部 6 2 のフォーカスエラー F E 信号

となる。

【0070】

また、第1の4分割受光部61から出力される検出信号d5と検出信号d8は、加算器83で加算される。また、検出信号d6と検出信号d7は、加算器84で加算される。そして、加算器83と加算器84の出力は、加算器86で加算される。加算器86の出力信号は、 $d5 + d8 + d6 + d7$ となり、第1の4分割受光部61のRF信号となる。また、加算器83と加算器84の出力は、減算器88で減算される。減算器88の出力信号は、 $(d5 + d8) - (d6 + d7)$ となり、第1の4分割受光部61のフォーカスエラーFE信号となる。

【0071】

図16に示したように第1レーザビームを受光する場合は、一方のサブビームS1dは第1サブビーム受光部63aにて受光され、他方のサブビームS2dは第2の4分割受光部62にて受光される。従って、第1レーザビームのトラッキングエラーTE信号は、第1サブビーム受光部63aの検出信号s1と、上述した第2の4分割受光部62のRF信号($d1 + d4 + d2 + d3$)を減算器90で減算して求められる。従って、第1レーザビームのトラッキングエラーTE信号は、 $(d1 + d4 + d2 + d3) - s1$ となる。

【0072】

また、図17に示したように第2レーザビームを受光する場合は、一方のサブビームS1cは第1の4分割受光部61に形成され、他方のサブビームS2dは第2サブビーム受光部63bに形成されている。従って、第2レーザビームのトラッキングエラーTE信号は、上述した第1の4分割受光部61のRF信号($d5 + d8 + d6 + d7$)と、第2サブビーム受光部63bの検出出力s2を減算器89で減算して求められる。従って、第2レーザビームのトラッキングエラーTE信号は、 $s2 - (d5 + d8 + d6 + d7)$ となる。

【0073】

次に、本発明の第3実施形態の光ピックアップ装置100に用いられる光検出器70の構成を図19及び図20を用いて説明する。図19は第1レーザビームの3ビームが受光された状態の光検出装置70の平面図を、図20は第2レーザ

ビームの3ビームが受光された状態の光検出装置70の平面図を示した。

【0074】

本実施形態の光検出装置70は、図19に示すように、第1レーザビームのメインビームMdを4分割受光部を構成する受光素子4、5、11、12で受光するようにした場合は、第1サブビームS1dは、受光素子6、7、13、14で受光し、第2サブビームS2dは、受光素子2、3、9、10で受光する。また、図20に示すように、第2レーザビームのメインビームMcを4分割受光部を構成する受光素子3、4、10、11で受光し、第1サブビームS1cを受光素子5、6、12、13で受光し、第2サブビームS2cを受光素子1、2、8、9で受光するようにしている。

【0075】

つまり、第1レーザビームを受光する4分割受光部（受光素子4、5、11、12）の内、2つの分割領域（受光素子4、11）は第2レーザビームを受光する4分割受光部（受光素子3、4、10、11）の内の2つの分割領域（受光素子4、11）となると共に、2つの分割領域以外の他の2つの分割領域（受光素子3、10及び受光素子5、12）は、サブビームを受光するサブビーム受光部に兼用している。このように構成することで、光検出装置70が小型化され、光ピックアップ装置100の小型化が可能となる。

【0076】

第3実施形態の光検出装置70は、第1及び第2実施形態で用いた演算処理部80と異なるロジックが必要となるが、ロジック動作が同一なのでその説明は省略し、演算結果のみ説明する。図19に示すように第1レーザビームのメインビームMdは、受光素子4、5、11、12にビームスポットを形成し、第1サブビームS1dは、受光素子6、7、13、14にビームスポットを形成し、第2サブビームS2dは、受光素子2、3、9、10にビームスポットを形成するので、メインビームMdによるRF信号は、 $d_4 + d_5 + d_{11} + d_{12}$ で求められ、フォーカスエラーFE信号は、 $(d_4 + d_{12}) - (d_5 + d_{11})$ で求められ、2つのサブビームS1d、S2dによるトラッキングエラーTE信号は、 $(d_6 + d_{14} + d_7 + d_{13}) - (d_2 + d_3 + d_9 + d_{10})$ で求められ

る。

【 0 0 7 7 】

また、図 2 0 に示すように第 2 レーザビームのメインビーム M c は、受光素子 3、4、1 0、1 1 にビームスポットを形成し、第 1 サブビーム S 1 c は、受光素子 5、6、1 2、1 3 にビームスポットを形成し、第 2 サブビーム S 2 c は、受光素子 1、2、8、9 にビームスポットを形成するので、メインビーム M d による R F 信号は、 $d_3 + d_4 + d_{10} + d_{11}$ で求められ、フォーカスエラー F E 信号は、 $(d_3 + d_{11}) - (d_4 + d_{10})$ で求められ、2 つのサブビーム S 1 d、S 2 d によるトラッキングエラー T E 信号は、 $(d_5 + d_6 + d_{12} + d_{13}) - (d_1 + d_2 + d_8 + d_9)$ で求められる。

【 0 0 7 8 】

次に、本発明の第 4 実施形態の光ピックアップ装置 1 0 0 に用いられる半導体レーザ 7 4 とその光検出器 7 5 の構成を図 2 1 及び図 2 2 を用いて説明する。図 2 1 は波長の異なる 3 つのレーザビームを出射するワンチップレーザダイオード 7 4 の断面図であり、図 2 2 は第 1 レーザビームの 3 ビームが照射された状態を示す光検出装置 7 5 の平面図である。

【 0 0 7 9 】

図 2 1 は、C D 用の 7 8 0 n m の第 1 レーザビームと、D V D 用の 6 5 0 n m の第 2 レーザビームに加えて、次世代の D V D ディスク用として、例えば 4 0 0 n m 帯の第 3 レーザビームを出射するワンチップレーザダイオード 7 4 を示したものであり、3 つの発光源が所定の間隔で形成され、3 つのレーザビームが選択駆動されるものとする。なお、対物レンズの光軸に対しては、中間に位置する 6 5 0 n m の第 2 レーザビーム発光部が一致するように配置する。

【 0 0 8 0 】

また、本発明の第 4 実施形態の光ピックアップ装置 1 0 0 に用いられる光検出器 7 5 は、第 1、第 2 及び第 3 レーザビームのメインビームとサブビームを 1 6 分割した受光素子で受光するように構成している。

【 0 0 8 1 】

図 2 2 は、光検出器 7 5 に第 1 レーザビームのビームスポットが形成された場

合を示したもので、例えばメインビームM cを受光素子5、6、13、14に形成し、第1サブビームS 1 dを受光素子7、8、15、16に形成し、第2サブビームS 2 dを受光素子3、4、11、12に形成する。次に、第2レーザビームが選択駆動された場合は、2つの分割領域（受光素子6、14）を飛ばしてメインビームM dを受光素子4、5、12、13に形成し、第1サブビームS 1 dを受光素子6、7、14、15に形成し、第2サブビームS 2 dを受光素子2、3、10、11に形成する。

【0082】

また、第3レーザビームが選択駆動された場合は、上記同様に2つの分割領域（受光素子5、13）を飛ばしてメインビームと一对のサブビームを形成する。このように構成することで、3つの波長の異なるレーザビームを検出すると共に、複数の波長の異なるレーザビームに対しても同様に構成することができ、光検出装置の汎用性を高めることができる。

【0083】

尚、本発明の実施形態による光ピックアップ装置100は、コリメータレンズ53を用いて、発散光を平行光にして無限光学系で構成したが、これに限らず有限光学系で構成しても同様の効果が得られる。

【0084】

また、半導体レーザ素子は、ワンチップレーザダイオードで構成したが、これに限定されず、1つのレーザビームを出射する複数のレーザビーム発光源をハイブリッドの形態で集合して構成する半導体レーザ素子で構成しても良い。

【0085】

また、対物レンズは、本実施形態の2焦点レンズの態様に限られることはなく、例えば、特開平10-199021号公報に記載されるような、切欠によって複数の分割面が形成された2焦点レンズを用いても良い。さらに、DVD再生用の対物レンズとCD再生用の対物レンズを2個備えて、これらを切換えて用いるようにしても良い。

【0086】

また、トラッキングサーボの方法についても、本実施形態の方法に限られるこ

とはなく、周知の各種方法を用いても良く、更に、DVDの再生とCDの再生とで必ずしも同じ調整方法を用いる必要はない。例えば、CDの再生時は3ビーム法で行ないDVDの再生時は位相差法で行なうといった組合せも可能である。

【 0 0 8 7 】

【発明の効果】

本発明によれば、多波長ワンチップレーザダイオードを用いた光ピックアップ装置において、波長が異なる複数のレーザビームを単一の光路で導くことができ、合成プリズムが不要となり、低コスト化と省スペース化が可能である。また、非点収差法によるフォーカスサーボ調整を好適に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 実施形態による光ピックアップ装置の構成図。

【図 2】

本発明の第 1 実施形態による光ピックアップ装置に用いられる半導体レーザ素子の構造図。

【図 3】

本発明の第 1 実施形態による光ピックアップ装置に用いられる半導体レーザ素子の構造図。

【図 4】

光源とレンズの中心軸との関係を説明するのに用いた図。

【図 5】

像高と収差の関係を説明するのに用いた図。

【図 6】

光源と、ディスクのトラック及び光検出装置との配置関係を示す図。

【図 7】

光源と、ディスクのトラック及び光検出装置との配置関係を示す図。

【図 8】

光源と、ディスクのトラック及び光検出装置との配置関係を示す図。

【図 9】

スポットのトラック外れによるフォーカスエラー信号への影響を説明するのに用いた図。

【図 1 0】

スポットのトラック外れによるフォーカスエラー信号への影響を説明するのに用いた図。

【図 1 1】

本発明の第 1 実施形態の光ピックアップ装置に用いた光検出部の構造図。

【図 1 2】

本発明の第 1 実施形態の光ピックアップ装置に用いた光検出部の構造図。

【図 1 3】

3 ビーム法を説明するのに用いた図。

【図 1 4】

非点収差法を説明するのに用いた図。

【図 1 5】

本発明の第 1 実施形態の光ピックアップ装置に用いられる光検出部の検出信号を処理する演算処理部のブロック図。

【図 1 6】

本発明の第 2 実施形態の光ピックアップ装置に用いた光検出部の構造図。

【図 1 7】

本発明の第 2 実施形態の光ピックアップ装置に用いた光検出部の構造図。

【図 1 8】

本発明の第 2 実施形態の光ピックアップ装置に用いられる光検出部の検出信号を処理する演算処理部のブロック図。

【図 1 9】

本発明の第 3 実施形態の光ピックアップ装置に用いた光検出部の構造図。

【図 2 0】

本発明の第 3 実施形態の光ピックアップ装置に用いた光検出部の構造図。

【図 2 1】

本発明の第 4 実施形態の光ピックアップ装置に用いた半導体レーザの構造図。

【図 2 2】

本発明の第 4 実施形態の光ピックアップ装置に用いた光検出部の構造図。

【図 2 3】

従来例における光ピックアップ装置の構造図。

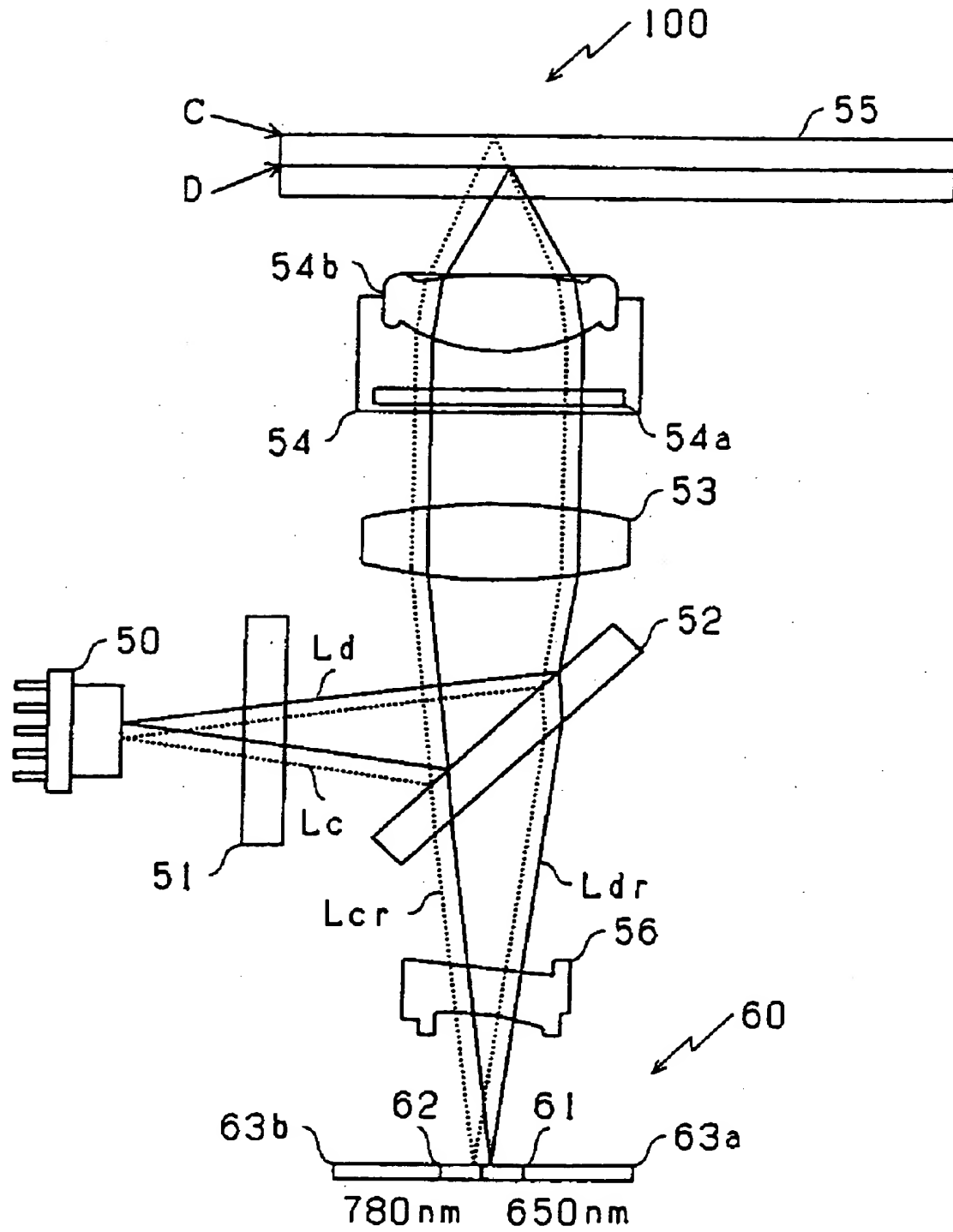
【符号の説明】

- 5 0・・・半導体レーザ素子
- 5 1・・・グレーティングレンズ
- 5 2・・・ハーフミラー
- 5 3・・・コリメータレンズ
- 5 4・・・2 焦点レンズ
- 5 5・・・ディスク
- 5 6・・・シリンドリカルレンズ
- 6 0・・・光検出装置
- 6 1・・・第 1 の 4 分割受光部
- 6 2・・・第 2 の 4 分割受光部
- 6 3・・・サブビーム受光部
- 1 0 0・・・光ピックアップ装置

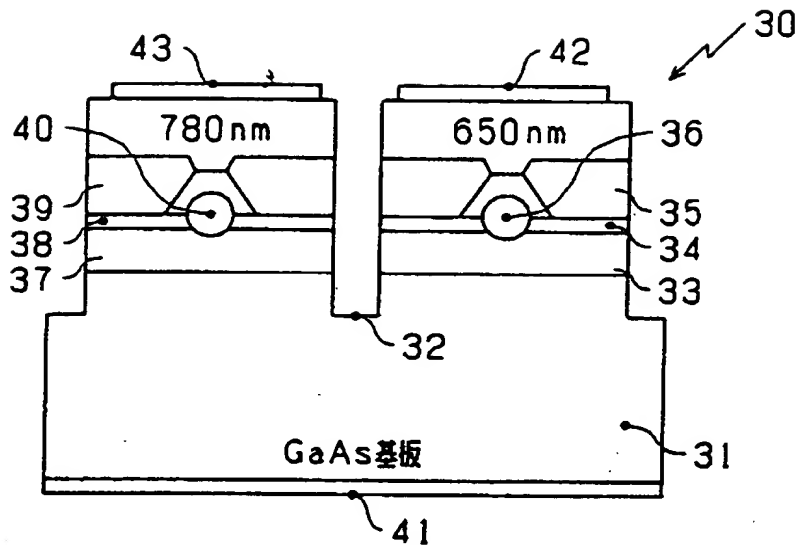
【書類名】

図面

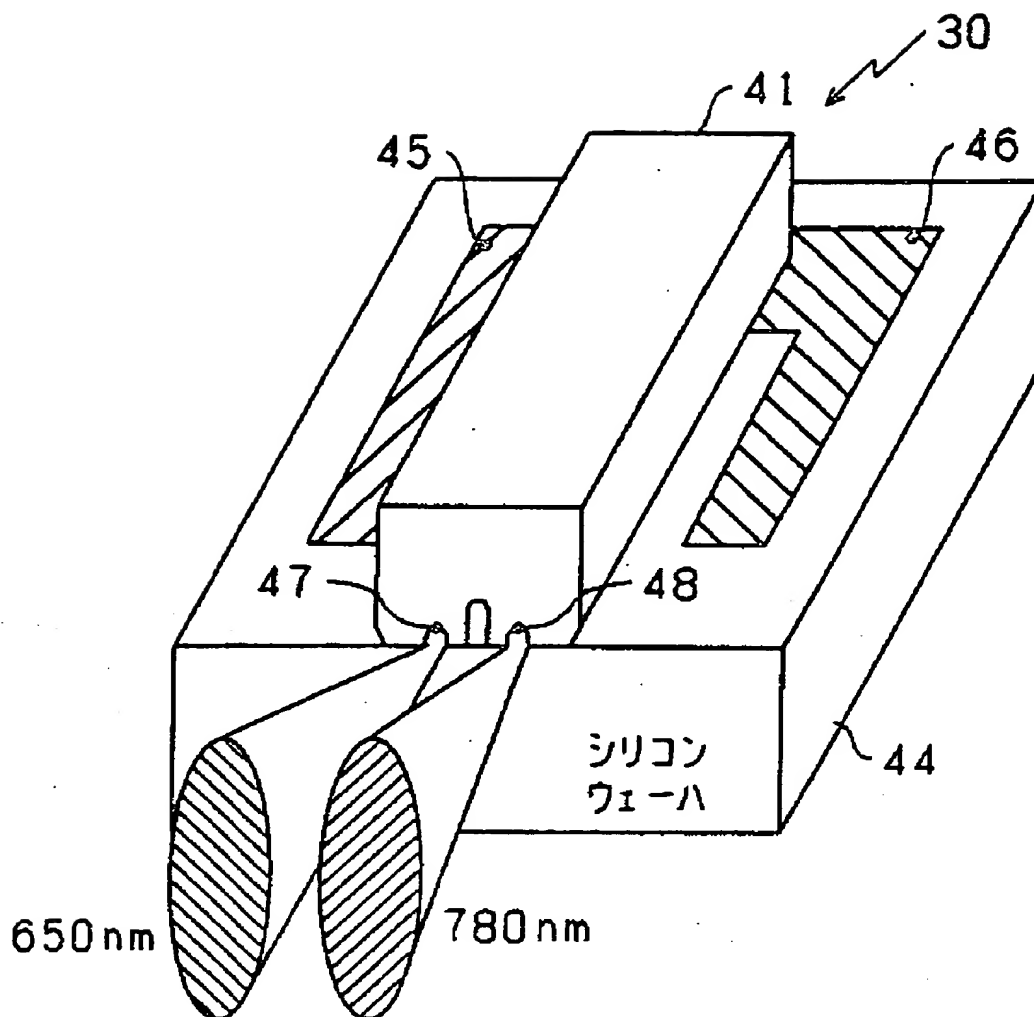
【図 1】



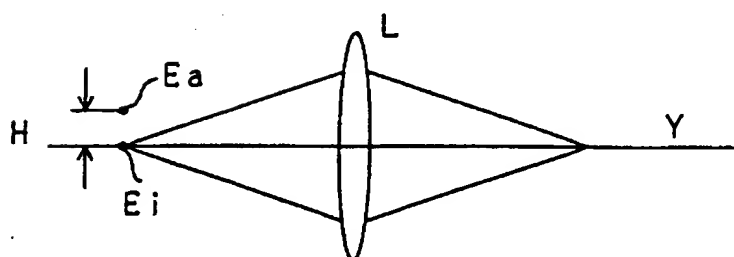
【図 2】



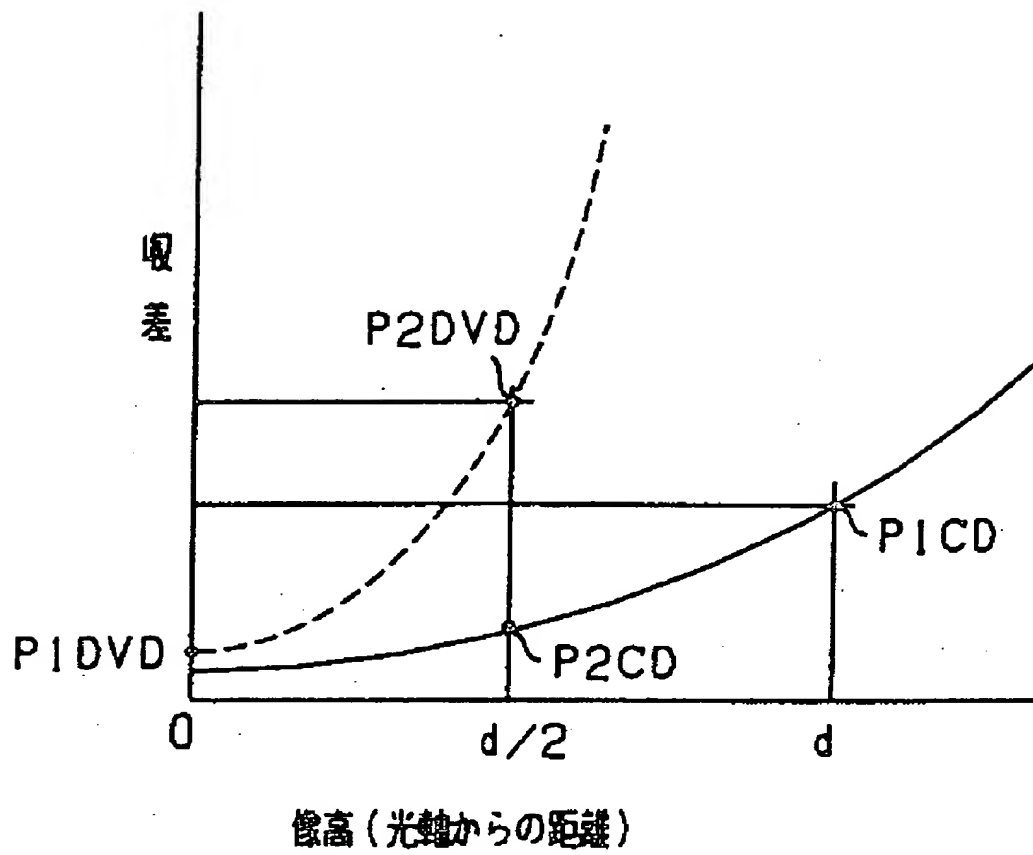
【図3】



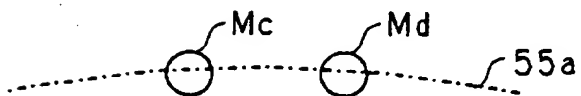
【図4】



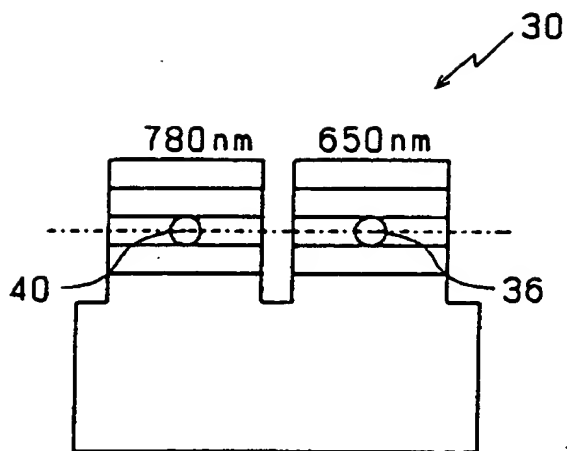
【図 5】



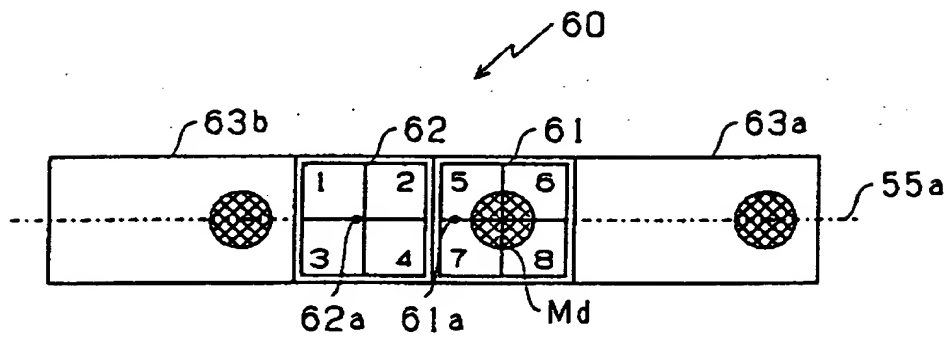
【図 6】



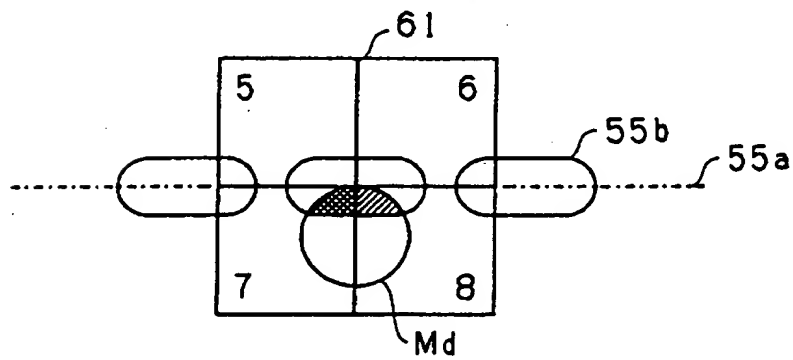
【図 7】



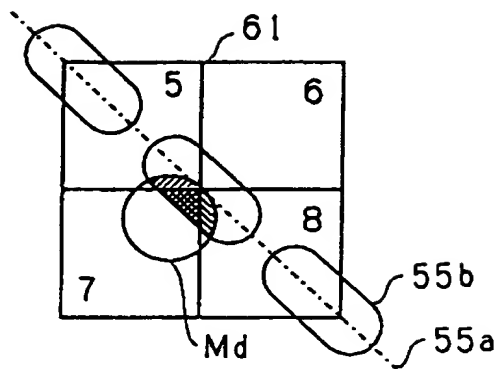
【図 8】



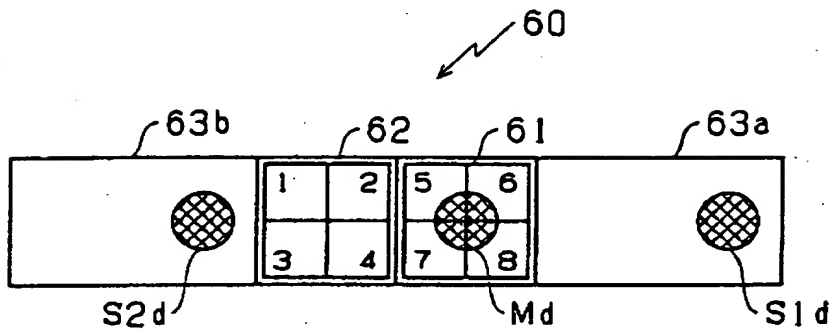
【図 9】



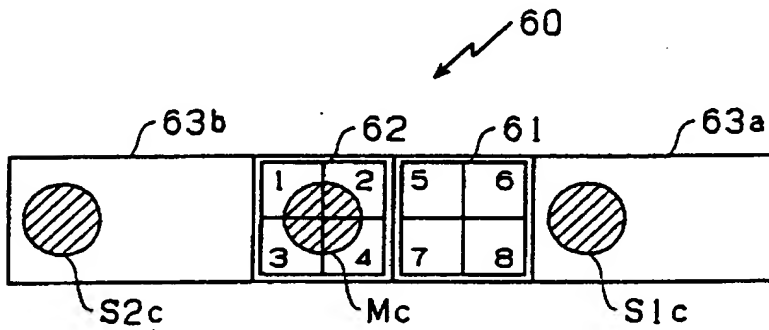
【図10】



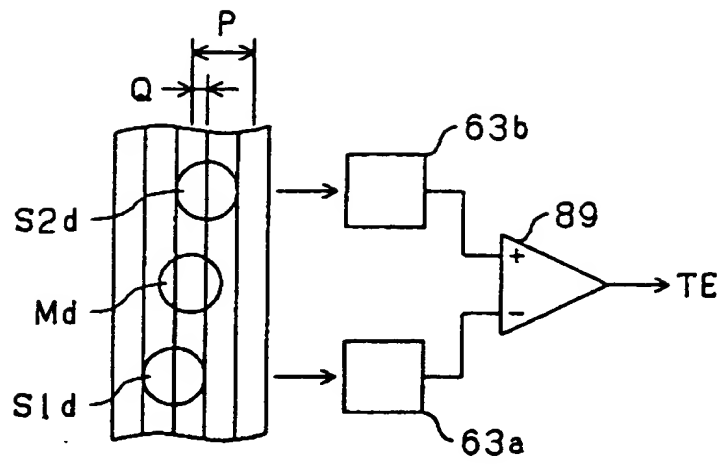
【図11】



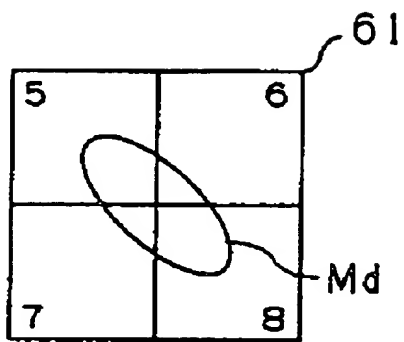
【図12】



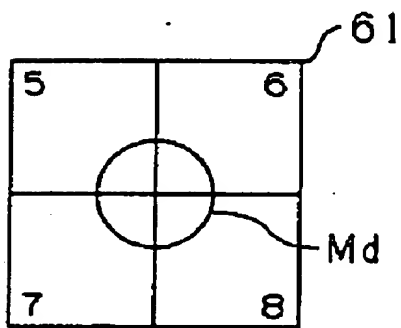
【図 1 3】



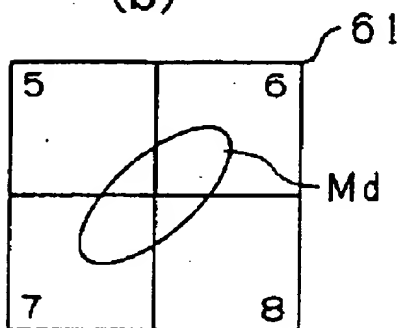
【図14】



(a)

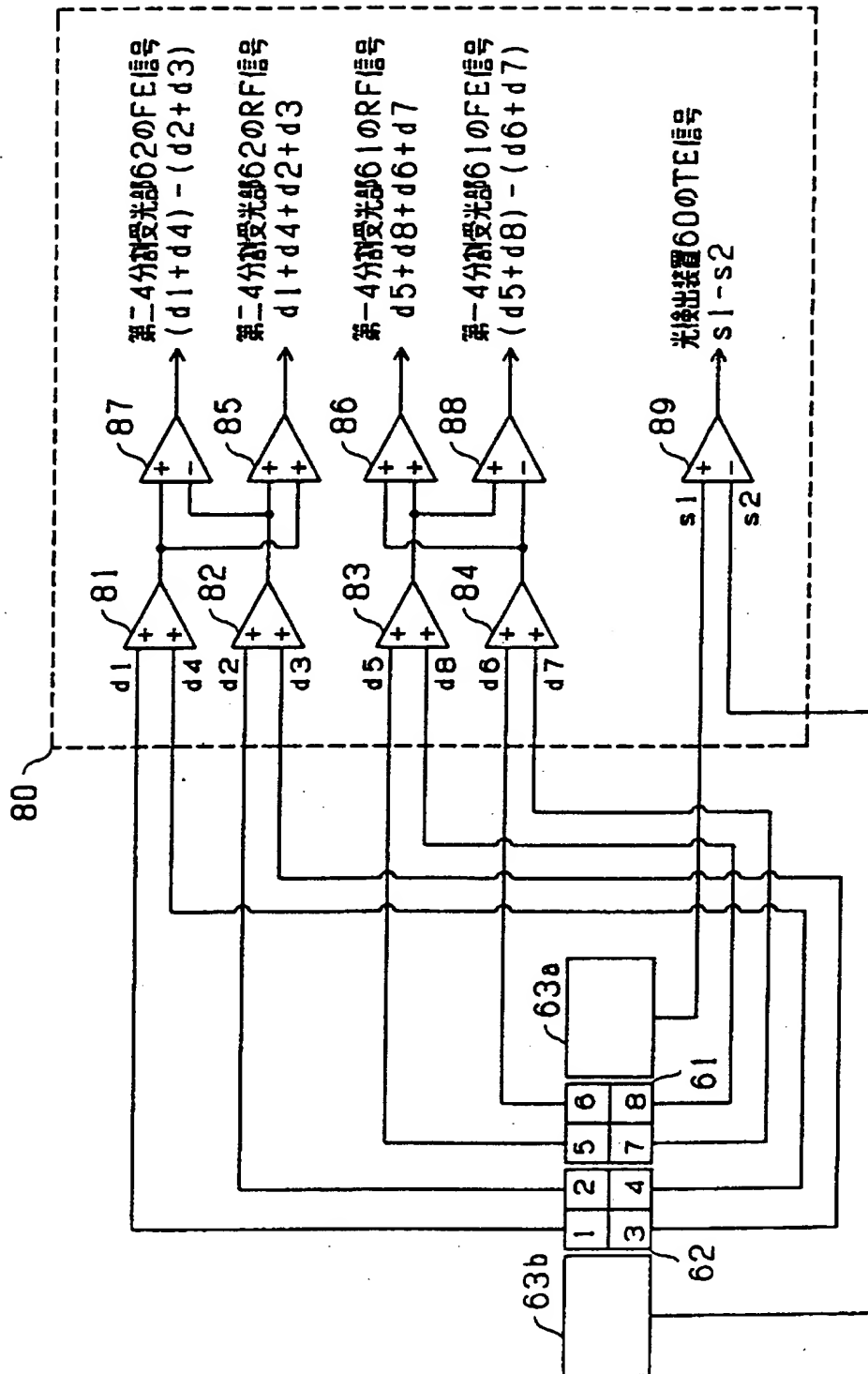


(b)

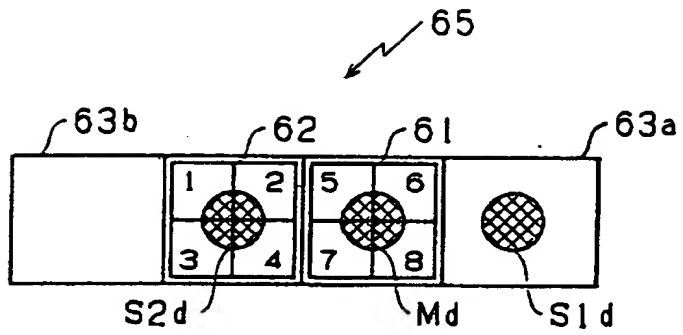


(c)

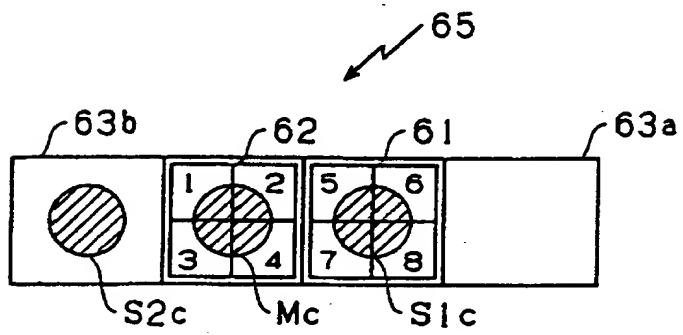
【図15】



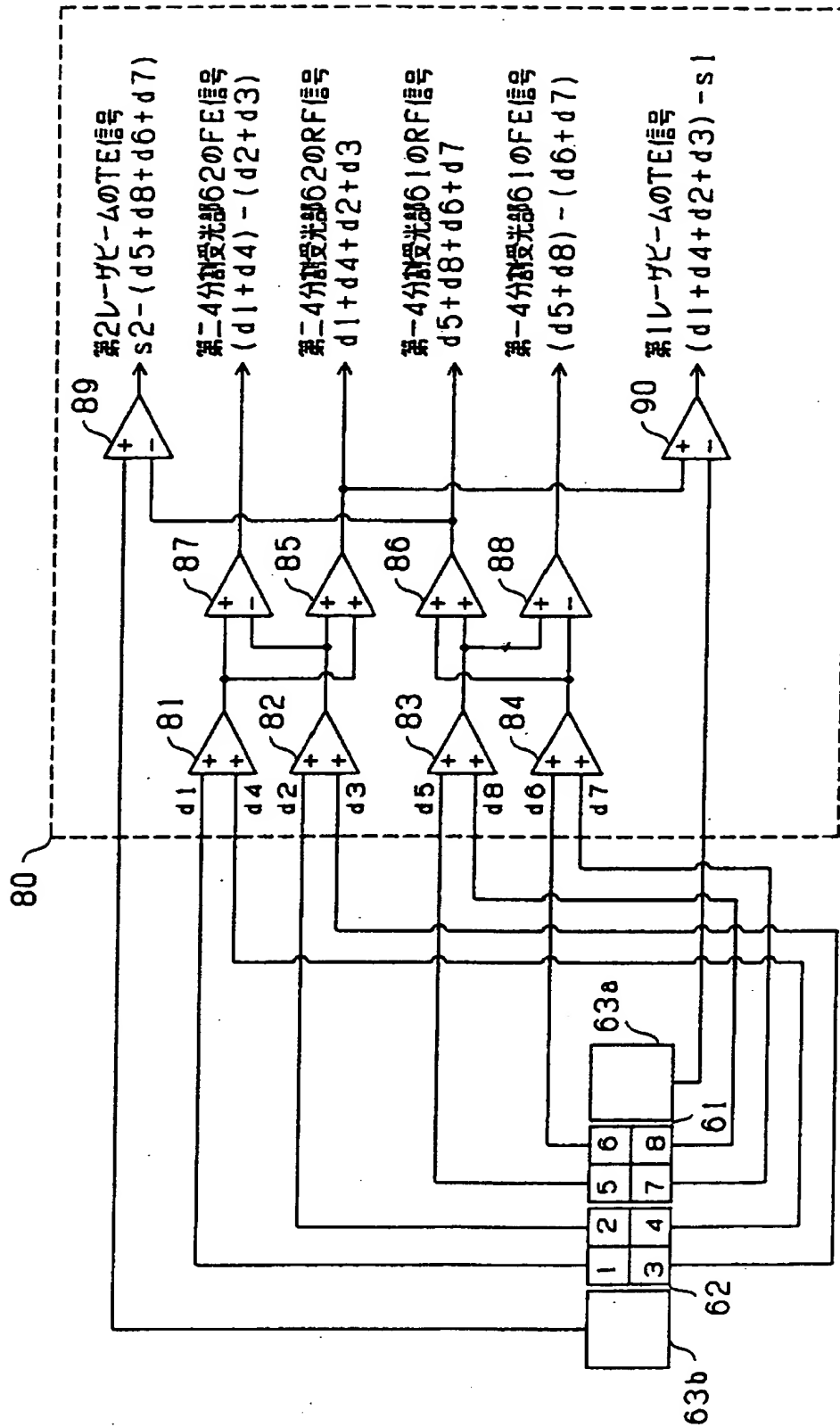
【図 16】



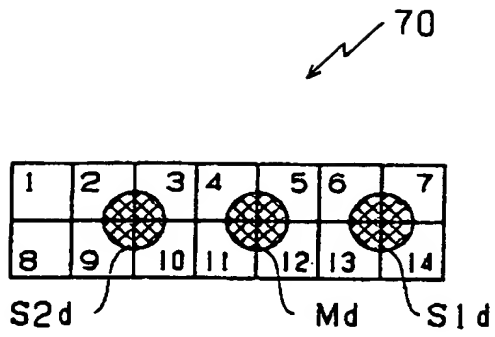
【図 17】



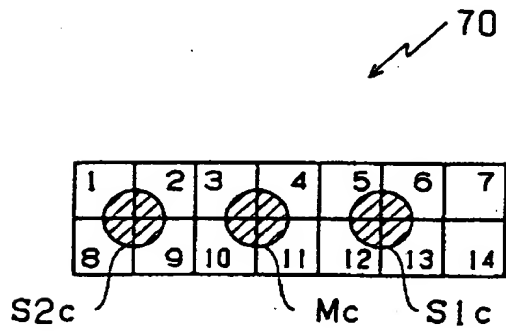
【図18】



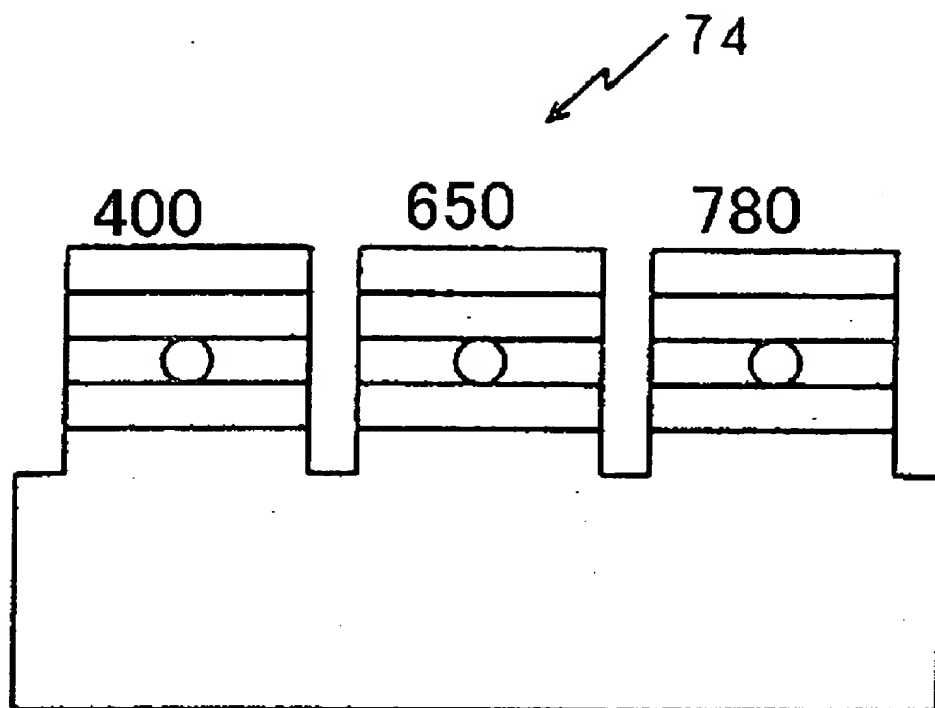
【図 19】



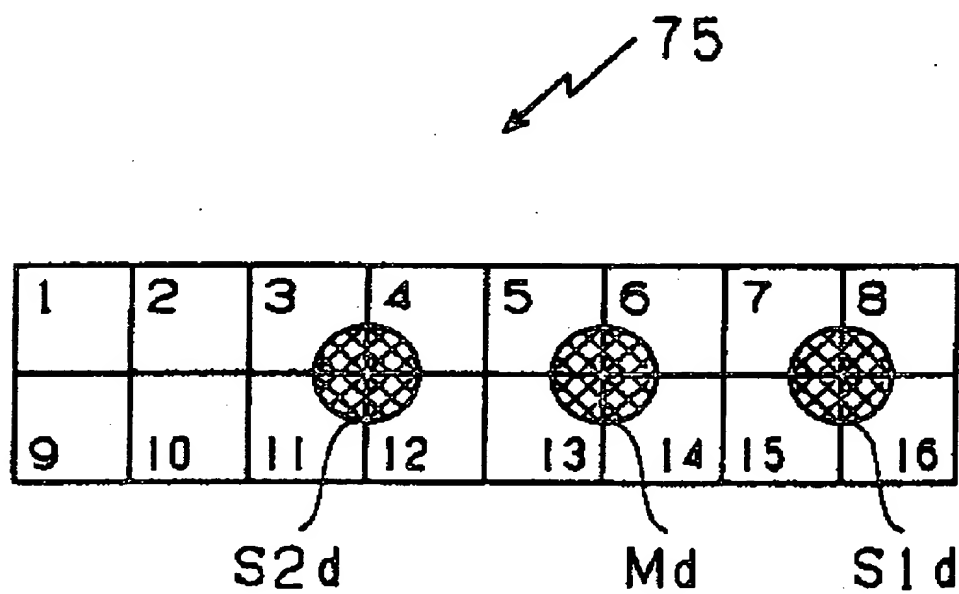
【図 20】



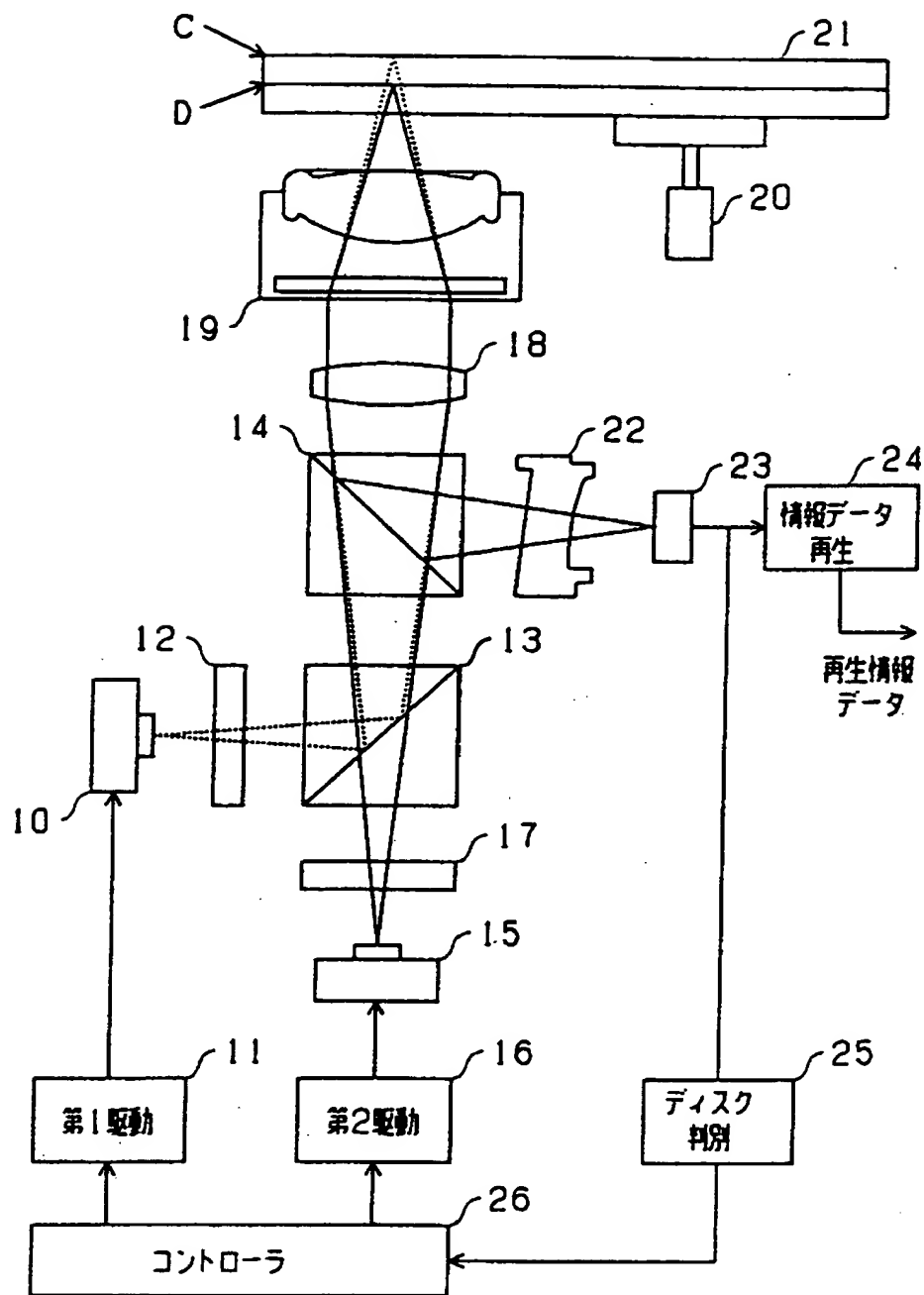
【図 2 1】



【図 2 2】



【図 23】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 合成プリズムを用いることなく、小型化が可能な多波長対応の光ピックアップ装置を提供すること。

【解決手段】 波長が異なるレーザビームを出射する複数の発光部が一体化されてなり波長の異なるレーザビームを選択的に出射する発光手段と、前記レーザビームを受光する光検出手段と、発光手段から出射された前記レーザビームを前記ディスクに導くとともに前記ディスクで反射したレーザビームを前記光検出手段に導く光学系とを備え、発光手段は、複数の発光部の各々の発光点を結ぶ直線が再生されるディスクのトラック接線と一致するように設置される。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-014354
受付番号	50000065115
書類名	特許願
担当官	内山 晴美 7545
作成日	平成12年 1月26日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成12年 1月24日

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005016]

1. 変更年月日	1990年 8月31日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都目黒区目黒1丁目4番1号
氏 名	パイオニア株式会社